

Processos oxidativos avançados no tratamento de efluente da indústria têxtil

Aline Aparecida Carvalho França (Bolsista PIBIC/UFPI- AF); Carlos Ernando da Silva (Orientador, Depto. de Recursos Hídricos e Geologia Aplicada - UFPI)

1. INTRODUÇÃO

Os Processos Oxidativos Avançados apresentam um grande potencial de aplicação nos sistemas de tratamentos de efluentes. Os POA's, como são mais comumente conhecidos, são baseados em processos físico-químicos que são capazes de produzir mudanças significativas na estrutura de poluente, pois apresentam um considerável potencial para produzir radicais hidroxila ($\cdot\text{OH}$), que são espécies altamente oxidantes capazes de mineralizar a matéria orgânica a dióxido de carbono, água e íons inorgânicos (KRUSCHE et al., 2006).

Dentre os diversos Processos Oxidativos Avançados, merecem destaque os sistemas UV/H₂O₂, reagente de Fenton e o sistema Foto-Fenton. No processo UV/H₂O₂, a geração dos radicais ocorre durante a fotólise do peróxido de hidrogênio, o reagente de Fenton por sua vez é a combinação de sais ferrosos e peróxido de hidrogênio em meio ácido, que reagem formando $\cdot\text{OH}$. O sistema Foto-Fenton é um processo associado à presença de radiação ultravioleta e visível, que acaba por produzir um ciclo catalítico capaz de gerar dois moles de radicais $\cdot\text{OH}$, o que aumenta de forma significativa a sua capacidade de mineralização (NOGUEIRA, 2007).

O objetivo deste trabalho consistiu no estudo da aplicação dos Processos Fenton, Foto-Fenton e UV/H₂O₂ no tratamento do corante Preto Biozol UC mostrando as condições mais favoráveis como concentração dos reagentes, valores de remoção de cor e DQO, bem como o estudo cinético do processo.

2. METODOLOGIA

O efluente sintético utilizado neste trabalho consistiu de uma solução do corante direto Preto Biozol UC em meio aquoso, conforme o método proposto por Mo *et al* (2007).

Tabela 1. Composição do efluente sintético.

Composição	Concentração (g/L)
Corante	0,10
Álcool polivinílico (PVA)	0,50
NaCl	0,25
Na ₂ SO ₄	0,75

Fonte: Mo *et al* (2007).

As condições operacionais necessárias para a realização das análises dos processos Fenton, Foto-Fenton e UV/H₂O₂ consistiam na utilização de um reator com capacidade de 1000 mL, onde a tampa do reator, produzida em Nylon, contém 3 orifícios para adaptação dos instrumentos de medição de pH e temperatura, adaptação da lâmpada de 80W vapor de mercúrio (para os experimentos Foto-Fenton e UV/H₂O₂) e para a retirada das amostras. Para serem mantidas as condições isotérmicas na temperatura de 25°C fez-se uso de um banho ultratermostatizado (Marconi), modelo MA- 184 e a homogeneização da solução foi mantida

através de um agitador magnético. As reações ocorriam em meio ácido (pH 3), onde as amostras eram coletadas nos intervalos: 0, 2, 5, 10, 20', 30, 40, 50, 60, 80, 100 e 120, medindo-se a demanda química de oxigênio (DQO) através do método do refluxo fechado e cor através de método espectrofotométrico, após agitação de 2000 rpm durante 5 minutos em centrífuga

Ao final do experimento foi feita a análise do peróxido residual, seguindo o método proposto por Ohlweiler (1968), e para a análise da correção da DQO final, segue-se o método conforme Kang *et al* (1999).

Para a medição da remoção de cor foi utilizada a equação 1:

$$\text{Remoção de cor} = \frac{(C_{\text{corante } t=0} - C_{\text{corante } t})}{C_{\text{corante } t=0}} \times 100 \quad (\text{equação 1})$$

e para remoção de DQO utilizou-se a equação 2:

$$\text{Remoção de DQO} = \frac{(DQO_0 - DQO)}{DQO_0} \times 100 \quad (\text{equação 2})$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A relação utilizada entre os reagentes $[H_2O_2]: [Fe^{2+}]$ foi 20, pois como Martins, *et al* (2010) mostra em seu trabalho, esta é a relação que apresenta os melhores resultados para remoção de cor e DQO para o efluente têxtil estudado.

Analisando os 3 processos utilizados constatou-se que para o experimento Fenton a melhor remoção de cor (83,86%) e DQO (63,03%) ocorreram na mesma concentração de peróxido de hidrogênio igual a 1500 mg/L e Fe^{2+} igual a 75 mg/L.

Para o experimento Foto-Fenton, a melhor remoção de cor (94,04 mg/L) ocorreu na concentração de peróxido de hidrogênio igual a 1500 mg/L e Fe^{2+} igual a 75 mg/L, e a melhor remoção de DQO (98,89%) ocorreu na concentração de peróxido de hidrogênio igual a 1000 mg/L e Fe^{2+} igual a 50,00 mg/L. Para o experimento UV- H_2O_2 a melhor remoção de cor (69,68%) ocorreu na concentração de peróxido de hidrogênio igual a 750 mg/L e a melhor remoção DQO (77,55%) ocorreu na concentração de peróxido de hidrogênio igual a 500 mg/L.

Na análise da velocidade de reação de consumo dos reagentes durante os 3 processos, verificou-se que o Processo Fenton apresentou a maior velocidade de consumo dos reagentes (0,5011), seguido do processo Foto- Fenton (0,2157) e o por último o processo UV- H_2O_2 que apresentou a menor velocidade de consumo dos reagentes (0,0495).

A figura 1 ilustra a melhor remoção obtida no processo Foto-Fenton:

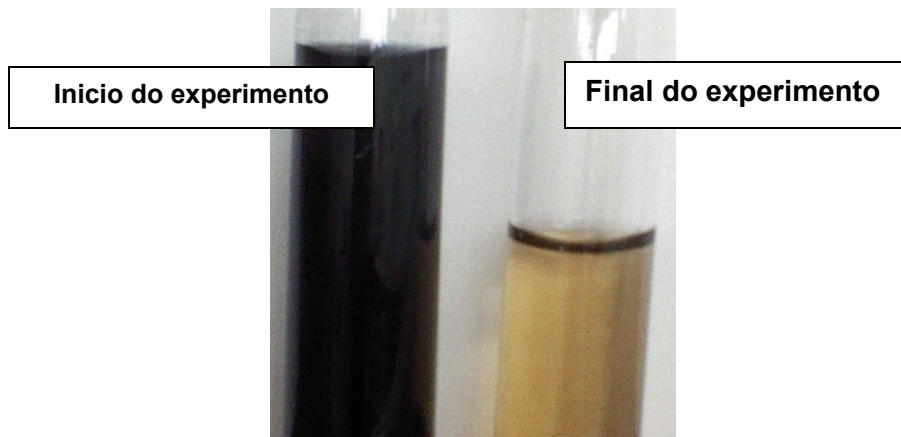


Figura 1: Melhor remoção para o processo foto-Fenton (94,04% de remoção de cor).

4. CONCLUSÃO

Os resultados apresentados neste trabalho mostraram que os processos oxidativos avançados são eficientes na degradação de efluentes, mostrando resultados satisfatórios para a degradação do corante Preto Biozol UC, que foi objeto de estudo deste trabalho. O processo que apresentou os melhores resultados para remoção de cor e DQO foi o Foto-Fenton mostrando assim, ser dos três processos, o mais eficiente. Quanto ao parâmetro velocidade de consumo dos reagentes, o processo Fenton foi o que apresentou o melhor resultado (0, 5011), dentre os três processos.

5. APOIO

Agradecimentos ao Pibic e à UFPI.

6. REFERÊNCIAS

1. KANG, S.F.; LIAO, C H.; CHEN, M.C. Pré-oxidation and coagulation of textile wastewater by the fenton process. In: Chemosphere. V.56, 2002.
2. KRUSCHE, Felipe B.; et al. **Montagem experimental de foto-reator para utilização em processo oxidativos avançados**. Rio Grande do Sul: CRICTE, 2006.
3. MARTINS, L. M.; et al. Aplicação de processo oxidativo avançado no tratamento de efluente têxtil sintético contendo o corante preto biozol UC. In: **X Simpósio Ítalo-Brasileiro de engenharia Sanitária e ambiental**. 2010.
4. MO, J.; HWANG, J. E.; JEGAL, J.; KIM, J. Pretreatment of a Dyeing Wastewater Using Chemical Coagulants. *Dyes and Pigments*, 72 (2007) 240-245.
5. NOGUEIRA, R. F. P.; et al. Fundamentos e aplicações ambientais dos processos fenton e foto-fenton. **Química Nova**. v. 30. N.2. 2007.

Palavras-chave: Corante. Efluente têxtil. Processos oxidativos avançados.